

PUB-NO: DE003411595A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3411595 A1

TITLE: Device for connecting two optical fibres and  
method for producing the device

PUBN-DATE: November 21, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

STILL, MICHAEL DIPL ING

COUNTRY

DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

KABELMETAL ELECTRO GMBH

COUNTRY

DE

APPL-NO: DE03411595

APPL-DATE: March 29, 1984

PRIORITY-DATA: DE03411595A ( March 29, 1984)

INT-CL (IPC): G02B006/34

EUR-CL (EPC): G02B006/26 ; G02B006/38

US-CL-CURRENT: 385/36

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O> A connecting element for two optical fibres  
(1,2) is specified, in which the optical fibres (1,2) are fixed with their end  
faces on an optical prism (3) which totally reflects incident light. The prism  
(3) and the ends of the optical fibres (1,2) are embedded in a heat-shrinkable  
jacket (5). <IMAGE>



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑳ Aktenzeichen: P 34 11 595.1  
㉔ Anmeldetag: 29. 3. 84  
㉕ Offenlegungstag: 21. 11. 85

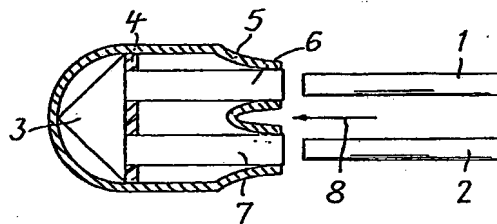
DE 3411595 A1

㉗ Anmelder:  
kabelmetal electro GmbH, 3000 Hannover, DE

㉘ Erfinder:  
Still, Michael, Dipl.-Ing., 3012 Langenhagen, DE

⑤4 Vorrichtung zum Verbinden von zwei Lichtwellenleitern und Verfahren zur Herstellung der Vorrichtung

Es wird ein Verbindungselement für zwei Lichtwellenleiter (1, 2) angegeben, bei dem die Lichtwellenleiter (1, 2) mit ihren Stirnflächen an einem optischen Prisma (3) festgelegt sind, das einfallendes Licht total reflektiert. Das Prisma (3) und die Enden der Lichtwellenleiter (1, 2) sind in eine wärme-schrumpfbare Umhüllung (5) eingebettet.



DE 3411595 A1

3411595

k a b e l m e t a l e l e c t r o  
Gesellschaft mit beschränkter Haftung

84-07/N

27. März 1984

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verbinden von zwei Lichtwellenleitern, dadurch gekennzeichnet, daß beide Lichtwellenleiter (1, 2) mit ihren  
5 Stirnseiten derart mit einem totalreflektierenden optischen Prisma (3) verbunden sind, daß das aus einem der beiden Lichtwellenleiter in das Prisma (3) austretende Licht nach Umlenkung im Prisma in den anderen Lichtwellenleiter eintritt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beide  
10 Lichtwellenleiter (1, 2) parallel zueinander verlaufend an ein Licht um 180 ° reflektierendes optisches Prisma (3) angeschlossen sind.

...

3.

Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Lichtwellenleiter (1, 2) mittels eines aushärtbaren, angepaßten Materials (4) am Prisma festgelegt sind.
- 5

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Prisma (3) zusammen mit den Enden der beiden Lichtwellenleiter (1, 2) in eine wärmeschrumpfende Umhüllung (5) eingebettet sind.
- 10

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtwellenleiter (1, 2) dem Prisma (3) über Führungen (6, 7) zugeführt sind, die vorzugsweise als Röhrchen aus wärmeschrumpfbarem Material ausgebildet sind.
- 15

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein optisches Prisma (3) mit vorbereiteten Verbindungsstellen zum stirnseitigen Festlegen von zwei Lichtwellenleitern (1, 2) in eine wärmeschrumpfbare Umhüllung (5) eingebettet ist, in welche die beiden Lichtwellenleiter (1, 2) einsteckbar und durch Wärmezufuhr festlegbar sind.
- 20

7. Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsstellen für zwei mit ihren Stirnseiten an ein totalreflektierendes Prisma (3) anzuschließende Lichtwellenleiter (1, 2) markiert werden und daß das Prisma (3) zusammen mit Befestigungsmitteln in eine wärmeschrumpfbare Umhüllung (5) eingebracht wird, welche
- 25

Öffnungen zum Einstecken der beiden Lichtwellenleiter (1, 2) aufweist.
8.

Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst der eine Lichtwellenleiter mit seiner Stirnseite an dem Prisma (3) festgelegt wird und daß danach der andere Lichtwellenleiter mittels

...

eines über den ersten Lichtwellenleiter geführten Lichtstrahls zentriert und dann ebenfalls mit seiner Stirnseite mit dem Prisma (3) verbunden wird.

- 5 9. Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst die Eintrittsstelle und die Austrittsstelle eines Lichtstrahls an einem optischen Prisma (3) markiert werden und daß die beiden Lichtwellenleiter (1, 2) danach an diesen markierten Stellen mit ihren Stirnseiten an dem Prisma (3) festgelegt werden.

k a b e l m e t a l e l e c t r o  
Gesellschaft mit beschränkter Haftung

84-07/N

27. März 1984

Vorrichtung zum Verbinden von zwei Lichtwellenleitern und Verfahren zur  
Herstellung der Vorrichtung

5 Lichtwellenleiter (LWL) sind Gebilde aus Glas, die zur Übertragung von  
Lichtwellen geeignet sind. Solche LWL sollen in der Nachrichtentechnik  
als Ersatz der bisher üblichen metallischen Leiter dienen. Gegenüber den  
metallischen Leitern haben sie eine Reihe von Vorteilen. Die LWL sind  
sehr breitbandig und dämpfungsarm, so daß über einen Leiter mehr Kanäle  
bei vergrößertem Verstärkerabstand übertragen werden können. Sie sind  
gut biegsam und haben kleine Durchmesser, so daß der Kabelquerschnitt  
10 verringert werden kann. Ferner treten keine Beeinflussungen durch äußere  
elektrische und magnetische Störfelder auf.

Für Übertragungszwecke in der Nachrichtentechnik werden die LWL einzeln  
oder zu mehreren in Kabeln verarbeitet. Zur Herstellung einer kompletten  
Übertragungsstrecke werden mehrere solcher Kabel miteinander verbunden,

...

wobei jeweils die einzelnen LWL durchverbunden werden müssen. Um möglichst verlustarme Verbindungsstellen zwischen den jeweiligen LWL zu erreichen, müssen diese Verbindungsstellen mit großer Sorgfalt einwandfrei hergestellt werden. Für die Durchverbindung der einzelnen LWL wird  
5 bisher beispielsweise so vorgegangen, daß die Enden der beiden zu verbindenden LWL möglichst plan abgeschnitten und dann stirnseitig aneinander gehalten und in dieser Position miteinander verschweißt werden. Auch wenn hierbei große Sorgfalt geübt wird, ist die Herstellung einer einwandfreien Verbindungsstelle schwierig, weil die zu verbinden-  
10 den LWL sehr kleine Durchmesser von beispielsweise 125  $\mu\text{m}$  haben. Schon ein geringer Versatz der beiden LWL in der Verbindungsstelle ist für eine einwandfreie Übertragung schädlich, zumal der lichtführende Kern der LWL nur einen Durchmesser von beispielsweise 50  $\mu\text{m}$  hat.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Verbinden  
15 von zwei LWL anzugeben, die einfach zu handhaben ist und mit der auch in der Verbindungsstelle eine einwandfreie Übertragung von Licht gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß beide  
20 Lichtwellenleiter mit ihren Stirnseiten derart mit einem totalreflektierenden optischen Prisma verbunden sind, daß das aus einem der beiden Lichtwellenleiter in das Prisma austretende Licht nach Umlenkung im Prisma in den anderen Lichtwellenleiter eintritt.

Mit dieser Vorrichtung werden die beiden zu verbindenden LWL nicht  
25 direkt miteinander verbunden, sondern die Verbindungsstelle ist durch Zwischenschaltung des Prismas aufgeteilt. Es ergibt sich dadurch der Vorteil, daß die extrem kleinen Abmessungen der LWL-Kerne sich bezüglich eines Versatzes gegenüber einer zentrischen Lage an jeder Verbindungs-  
stelle zum Prisma nur einmal auswirken. Wegen des Strahlenganges im Prisma ist außerdem ein geringer Versatz der LWL aus der zentrischen  
30 Lage nicht störend, während er beim direkten Verbinden von LWL schon zu

...

einer unbrauchbaren Verbindungsstelle führt. Der durch das Prisma gegebene Mehraufwand gegenüber der bisherigen Technik ist also durch eine wesentlich einfachere Handhabung mehr als kompensiert.

- 5 Noch einfacher wird die Herstellung einer Verbindung zwischen LWL, wenn das Prisma mit einer Umhüllung so vorbereitet ist, daß die LWL nur noch in die Umhüllung bis zur Anlage am Prisma eingesteckt und darin beispielsweise durch Wärmezufuhr festgelegt zu werden brauchen.

Ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes ist in den Zeichnungen dargestellt.

- 10 Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung eine Vorrichtung nach der Erfindung,

Fig. 2 eine Ausgestaltung der Vorrichtung.

- 15 Mit 1 und 2 sind zwei LWL bezeichnet, die so miteinander verbunden werden sollen, daß Licht, welches über den einen LWL kommt, vom anderen LWL verlustarm weitergeleitet wird. Hierzu sind die beiden LWL mit ihren Stirnflächen an einem optischen Prisma 3 festgelegt. Die Stirnflächen der beiden LWL sind dazu in bekannter Technik glatt abgebrochen. Das Licht wird bei der Vorrichtung nach Fig. 1 beispielsweise vom LWL 1 zugeführt, im Prisma 3 entsprechend den eingezeichneten Pfeilen um  
20 180 °C umgelenkt und dann vom LWL 2 weitergeführt.

- Das Prisma 3 besteht beispielsweise aus Quarzglas und ist so aufgebaut, daß es unter bestimmten Winkeln einfallendes Licht total reflektiert. Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird das Licht um 180 ° reflektiert. Prinzipiell wäre es aber auch möglich, ein Prisma zu verwenden, bei dem  
25 das Licht unter einem anderen Winkel, beispielsweise mit 90 °, reflek-

...



tiert wird. Die dargestellte Ausführungsform hat den Vorteil, daß die beiden LWL 1 und 2 parallel zueinander verlaufend an das Prisma 3 angeschlossen werden können.

5 Zur Festlegung der beiden LWL 1 und 2 kann beispielsweise ein Material 4 verwendet werden, das gegebenenfalls aushärtbar und in seinen Eigenschaften an die Eigenschaften der LWL anpaßbar ist. Das bezieht sich insbesondere auf den Brechungsindex dieses Materials. Das Aushärten kann beispielsweise durch Bestrahlung mit UV-Licht oder auch durch Wärme erfolgen.

10 Zur Herstellung der Verbindung zwischen den beiden LWL 1 und 2 wird beispielsweise so vorgegangen, daß zunächst mittels eines Lichtstrahls die beiden Stellen am Prisma 3 markiert werden, an welchen die beiden LWL 1 und 2 anzuschließen sind. Danach werden die beiden LWL mit ihren  
15 Stirnseiten an das Prisma angelegt und mittels des Materials 4 in dieser Position festgelegt. Über dem Prisma 3 und den Enden der LWL 1 und 2 kann dann eine aus Fig. 2 ersichtliche Umhüllung 5 aus wärmeschrumpf-  
barem Material angebracht werden.

In einer Variante des Herstellungsverfahrens ist es auch möglich, zunächst beispielsweise nur den LWL 1 am Prisma 3 festzulegen und die  
20 Verbindungsstelle für den LWL 2 mittels eines Lichtstrahls zu ermitteln, der über den LWL 1 geführt wird. Nach Ermittlung dieser Stelle kann dann auch der LWL 2 festgelegt werden.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel kann das Prisma 3 als vorbereitetes Verbindungselement nach Festlegung und Markierung der Verbindungs-  
25 stellen für die beiden LWL 1 und 2 in die Umhüllung 5 eingebettet werden. In der Umhüllung 5 können außerdem Führungen 6 und 7 angebracht sein, welche bis zum Prisma 3 reichen. Für die Führungen 6 und 7 können Röhrchen aus wärmeschrumpf-  
barem Material verwendet werden, die zunächst

...

eine einwandfreie Zuführung der LWL 1 und 2 bis zum Prisma 3 garantieren und sich bei Wärmezufuhr fest an die LWL und die Verbindungsstelle anlegen.

- Zur Herstellung der Verbindung brauchen dann die beiden LWL
- 5 1 und 2 nur noch in Richtung des Pfeiles 8 in die Führungen 6 und 7 bis zur Anlage am Prisma 3 eingesteckt zu werden. Wenn diese Endposition erreicht ist, wird durch Wärmezufuhr von außen das Material 4 ausgehärtet und es werden gleichzeitig die Umhüllung 5 und die Führungen 6 und 7 aufgeschrumpft,
- 10 wodurch das Verbindungselement gegen mechanische Beschädigungen geschützt ist.

Nummer: 34 11 595  
 Int. Cl.<sup>4</sup>: G 02 B 6/34  
 Anmeldetag: 29. März 1984  
 Offenlegungstag: 21. November 1985

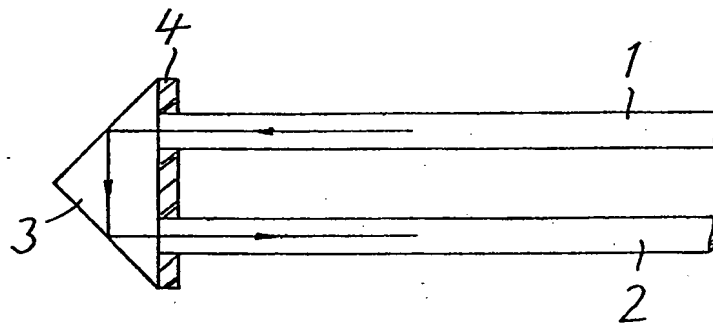


Fig. 1

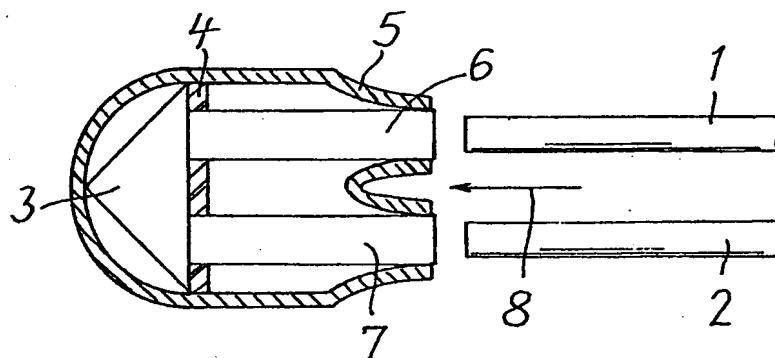


Fig. 2